

## 作业一：三角形光栅化

给定三角形三个顶点 A,B,C 的三维坐标、相机视图矩阵、投影矩阵等参数，需实现三角形光栅化后的图片。具体，需完成以下任务：

1. 实现函数 LookAt(eye, center, up)以构建相机的视图矩阵，其中 eye 表示相机在世界坐标系的位置，center 表示相机镜头对准的物体在世界坐标系的位置，up 表示相机朝上的方向在世界坐标系中的方向。(2 分)
2. 实现函数 Perspective(fov, aspect, near, far)以构建相机的透视投影矩阵，其中 fov 表示相机视锥体的 y 方向上的视野角度，aspect 表示视锥体的宽高比，near 和 far 表示视锥体近、远裁剪面的距离。(2 分)
3. 实现函数 Ortho(left, right, bottom, top, near, far)以构建相机的正交投影矩阵，正交投影时，视锥体是一个长方体，left 和 right 表示长方体的左、右面的坐标值，bottom 和 top 表示长方体下、上面的坐标值，near 和 far 表示相机到长方体前、后面的距离。(2 分)
4. 实现 inside 函数 (Line 61)，判断点是否在三角形里。(2 分)
5. 实现 rotate\_norm 函数 (Line 45)，通过三角形三个顶点计算其法线方向，然后计算三个顶点绕三角形中心点，轴为法线旋转 thea 度后的新位置，并更新 self.vertices. (2 分)

按 triangle\_rasterization.py 里 Line 111-112 行对 LookAt 和 Perspective 函数输入进行设置，Line 115-117 对三角形三个顶点坐标进行设置，具体需要渲染以下图像：

- a) 透视投影图像 (1 分)
- b) 正交投影图像 (需要根据 Perspective 函数的输入计算得到 Ortho 函数的输入) (1 分)
- c) 三角形绕其自身中点旋转 45,90,135,180 度后的透视投影图像 (2 分)
- d) 颜色插值：根据 Line 119-121 对三角形三个顶点的颜色进行设置，光栅化

时，对于三角形里的每个点需根据重心坐标进行颜色插值。(2分)

- e) 深度测试：给定三角形 T1 和 T2，T1 三个点的坐标为 $[(0,2,0),(-2, 0, 0), (0,0,0)]$ ，T2 三个点的坐标为 $[(-0.5,0.5,0.5),(1.5, 0, 0.5),(2.0, 1.0, 0.5)]$ ，T1 为红色，T2 为绿色，渲染时考虑深度测试。(2分)
- f) 旋转插值：给定三角形 T，初始状态 ( $t=0$ ) 三个顶点的坐标为 $[(0,0,0),(2,0,0),(1,1,0)]$ ，颜色为红色，终止状态( $t=1$ )，颜色为绿色，绕坐标轴原点旋转了 $R = R_z(60)R_y(90)R_x(60)$ 。请渲染出  $t=0,0.25,0.5,0.75,1$  时刻的图像，注意这里颜色也需要进行插值 (2分)

作业提交要求：

- i) 代码 + 报告
- j) 报告里需简要说明每个考核点的实现过程，并给出最终的结果。其中 1-5 需给出实现过程，a)-c)需给出最终渲染的结果图像，d)-f)不仅要描述实现的步骤，同时需要给出最终渲染的结果图像。
- k) 会根据代码实现细节和渲染的结果图进行给分，因此报告里相应考核点最好给出代码文件里实现的起止行号。
- l) 文件命名：学号+姓名+作业一.zip 上传地址为

<https://bhpan.buaa.edu.cn/link/AA7090C00451724E0C89FD608A9261CA7A>

文件夹名：作业一

有效期限：2023-10-25 23:59

提取码：J5Py